

DB34

安 徽 省 地 方 标 准

DB 34/T 2389—2015

小型排灌泵站更新改造技术规范

Technical code for renewal and renovation of small irrigation and drainage pumping station

2015 - 06 - 03 发布

2015 - 07 - 03 实施

安徽省质量技术监督局 发布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 现状安全评价	3
6 规划复核	4
6.1 一般规定	4
6.2 排灌范围与水源条件复核	4
6.3 设计标准与设计流量复核	4
6.4 特征水位与特征扬程复核	5
7 机电设备及金属结构	5
7.1 一般规定	5
7.2 主水泵	5
7.3 主电机	6
7.4 进、出水管路	6
7.5 辅助设备	6
7.6 电气设备	6
7.7 金属结构	7
8 泵站建筑物	7
8.1 一般规定	7
8.2 进水建筑物	8
8.3 泵房	8
8.4 出水建筑物	8
9 管理设施	9
9.1 一般规定	9
9.2 安全监测设施	9
9.3 生产保障设施	9
10 施工安装及验收	9
10.1 工程施工	9
10.2 设备安装	10
10.3 工程验收	10
条文说明	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由安徽省水利厅提出并归口。

本标准起草单位：安徽省机电排灌总站、安徽省水利水电勘测设计院。

本标准主要起草人：储成流、朱华明、骆克斌、甘卫国、王龙华、张鹏、汪前山、刘兴华、陈洪涛、孙小梅、张志浩。

小型排灌泵站更新改造技术规范

1 范围

本标准规定了小型排灌泵站更新改造的术语和定义、基本规定、现状安全评价、规划复核、机电设备及金属结构、泵站建筑物、管理设施、施工安装及验收的要求。

本标准适用于总装机容量 300 kW 及以上或安装中型机组的小型排灌泵站的更新改造。其它小型排灌泵站参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 13006 离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量

GB 18306 中国地震动参数区划图

GB/T 30948 泵站技术管理规程

GB 50053 20kV及以下变电所设计规范

GB 50060 3~110kV高压配电装置设计规范

GB 50265 泵站设计规范

GB/T 51033 水利泵站施工及验收规范

SL 74 水利水电工程钢闸门设计规范

SL 105 水工金属结构防腐蚀规范

SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程

SL 203 水工建筑物抗震设计规范

SL 226 水利水电工程金属结构报废标准

SL 265 水闸设计规范

SL 316 泵站安全鉴定规程

SL 317 泵站设备安装及验收规范

SL 510 灌排泵站机电设备报废标准

SL 548 泵站现场测试与安全检测规程

DB34/T 2206 中小型水利工程验收规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

更新改造 **renewal and renovation**

泵站因原规划设计所依据的基本条件改变、工程设施老化或损坏等，所进行的机电设备更新或技术改造，建筑物改造、除险加固或拆除重建，以及工程配套等技术性活动。

3.2

设备更新 **renewal of equipment**

机电设备因老化损坏，失去功能，无法修复等而更换新设备的活动。

3.3

技术改造 **technical renovation**

泵站因设施、设备技术升级等需要，利用技术手段进行的综合性改造活动。

3.4

除险加固 **eliminating potential danger and reinforcement**

为消除泵站建筑物的老化、损坏等不安全因素所进行的活动。

3.5

拆除重建 **reconstruction after backout**

泵站因建筑物失去功能且无法修复时，进行拆除后重新建设的活动。

3.6

工程配套 **engineering matching or equipment matching**

在现有工程基础上，按照已确定的设计方案和目标，对工程设施或设备进行完善的活动。

4 基本规定

4.1 现状安全类别评定为三类、四类的小型排灌泵站，应进行更新改造。

4.2 更新改造应包括以下内容：

- a) 主机组、辅助设备、电气设备、金属结构；
- b) 泵房、进出水建筑物、枢纽配套建筑物；
- c) 工程观测、生产保障设施等。

4.3 更新改造应遵循下列原则：

- a) 确保安全运行，提高装置效率，充分发挥效益；
- b) 更新改造的规模、方案和主要技术经济指标应与受益区的经济社会发展水平及相关规划相协调；
- c) 充分利用原有设施及设备，对电机、水泵、管路及进出水池等进行综合改造；
- d) 积极采用新技术、新材料、新工艺和新设备。

4.4 泵站更新改造应委托具有相应设计资质的单位编制设计报告。更新改造方案应进行多方案技术经济比较。

4.5 泵站等别、建筑物级别和防洪标准，按 GB 50265 的规定确定。对于由多级或多座泵站联合组成的泵站工程，可按其整个系统的分等指标确定等别，其中单座泵站的建筑物级别应按其单座的分等指标确定。泵站主机组规模按 GB/T 30948 的规定确定。

4.6 依据 GB 18306，地震动峰值加速度大于或等于 0.1 g 的地区，经抗震复核计算，未达到地震设防标准以及原设计未考虑抗震设防要求的泵站，应按 GB 50265 和 SL 203 的有关规定进行加固和处理。

4.7 对由多级或多座泵站联合组成的泵站工程存在的系统性技术问题，应开展专题研究，并提出解决措施。

4.8 更新改造后的小型排灌泵站，主要参数指标应符合下列规定：

- a) 工程完好率和设备完好率应不低于 90%和 95%；
- b) 电力泵站，根据所采用的泵型和净扬程，设计工况下的装置效率应符合表 1 的规定；
- c) 内燃机泵站，能源(柴油)单耗不宜大于 1.35 kg/(kt·m)。

表1 更新改造后泵站设计工况的装置效率规定值

泵站类别		装置效率(%)
轴流泵站 或导叶式混流泵站	净扬程小于 3 m	≥55
	净扬程为 3 m~5 m	≥56
	净扬程为 5 m~7 m	≥58
	净扬程 7 m 以上	≥60
离心泵站或蜗壳式混流泵站		≥60

4.9 泵站在进行更新改造的同时，应明确管护责任主体，落实运行管理经费。

5 现状安全评价

5.1 更新改造前应根据泵站现状调查分析报告、现场安全检测报告等，按照 GB/T 30948 或 SL 316 的规定，对泵站建筑物、机电设备及金属结构进行安全状况评价，确定泵站安全类别。

5.2 泵站管理单位负责现状调查分析工作。现状调查分析报告应符合下列要求：

- a) 现状调查资料应真实、完整，满足安全评价需要。资料收集应包括：水文、水情及规划资料，勘测、设计资料，机电设备及金属结构资料，施工、安装资料，运行管理资料等；
- b) 工程现状检查应在泵站原有检查、观测、检测成果基础上进行，应着重检查建筑物和机电设备的薄弱和隐蔽部位；
- c) 安全状况评价应充分反映泵站建筑物与机电设备现状。对泵站建筑物、机电设备及金属结构的完好程度与安全状况，应逐项详细描述；对存在的问题和缺陷，应分析其产生原因及对泵站安全运行的影响；
- d) 根据安全评价结果，提出需要进行现场安全检测项目和泵站更新改造方案的建议。

5.3 泵站现状调查资料不能满足安全评价需要时，应按 SL 548 的要求，有针对性的进行现场安全检测。

5.4 泵站主管部门应对泵站现状调查分析报告、现场安全检测报告提出的泵站现状安全评价结论进行复核，确定泵站建筑物、机电设备、金属结构及泵站综合安全类别。

5.5 泵站机电设备及金属结构有下列情况之一的，应确定为四类设备：

- a) 超过 GB/T 30948 规定的折旧年限，且不能满足安全运行条件的；
- b) 列入国家明令淘汰产品名录，且不能满足安全或经济运行条件的；

- c) 性能落后, 技术状态差, 存在安全或质量缺陷, 且经过大修、技术改造或更换元器件等技术措施仍不能满足泵站运行安全、技术、经济要求的或修复不经济的;
- d) 按 SL 510 和 SL 226 的规定应予报废的;
- e) 无生产厂家、无生产许可证、无检验合格证的。

5.6 泵站建筑物在抗渗稳定、站身稳定、抗震能力、结构强度、使用功能等方面存在问题, 经加固改造仍不能满足规范或设计要求, 或加固改造不经济的, 应确定为四类建筑物。

6 规划复核

6.1 一般规定

6.1.1 泵站更新改造均应进行规划复核, 规划复核包括排灌范围与水源条件复核、设计标准与设计流量复核、特征水位与特征扬程复核等。

6.1.2 泵站更新改造的规划复核应在详细调查排灌受益区基本情况、现有泵站运行情况的基础上进行。

6.2 排灌范围与水源条件复核

6.2.1 排灌泵站的受益范围应依据当地社会发展规划、土地利用规划、新农村建设规划、区域水利规划等专项规划, 在现有泵站受益区调查的基础上进行复核。

6.2.2 灌溉泵站的水源条件应根据现状水源的变化情况及区域水资源利用规划进行复核。

6.2.3 排涝泵站的出水条件应根据区域水系变化情况进行复核。

6.3 设计标准与设计流量复核

6.3.1 泵站等别、建筑物级别和防洪标准按表 2、表 3、表 4 确定。

表2 泵站等别划分

泵站等别	泵站规模	灌溉、排水泵站	
		设计流量 (m ³ /s)	装机功率 (kW)
IV	小 (1) 型	10~2	1000~100
V	小 (2) 型	<2	<100

表3 泵站建筑物级别划分

泵站等别	永久建筑物级别		临时建筑物级别
	主要建筑物	次要建筑物	
IV	4	5	5
V	5	5	—

表4 泵站建筑物防洪标准

泵站建筑物级别	防洪标准 (重现期 (a))	
	设计	校核
4	20	50
5	10	30

注1: 平原区泵站的校核防洪标准可视具体情况和需要研究确定;

注2: 修建在河流、湖泊或平原水库边的与堤坝结合的建筑物, 其防洪标准不应低于堤坝防洪标准。

6.3.2 根据泵站当地社会经济发展水平和受益区服务对象、城乡建设情况、农作物种植结构等方面的变化,对泵站的设计标准进行复核,合理确定新的设计标准。

- a) 排涝标准:淮河流域 5~10 年一遇,长江流域 10 年一遇。
- b) 灌溉设计保证率:淮河流域 75%~80%,长江流域 80%~90%。

6.3.3 排灌泵站的设计流量应根据排灌受益区的基本情况进行复核。

- a) 排涝泵站的设计流量应根据复核后的排区面积、农作物种植结构、设计暴雨和调蓄容积等分析计算确定,或按排水模数法计算。
- b) 灌溉泵站的设计流量应根据复核后的灌溉面积、农作物种植结构、设计灌溉制度等分析计算确定,或按灌溉模数法计算。
- c) 具有排灌结合多功能的泵站,其设计流量应按相应排灌标准分别进行复核。

6.4 特征水位与特征扬程复核

6.4.1 排灌泵站特征水位包括进出水池防洪水位、设计水位、最高运行水位、最低运行水位,应按 GB 50265 的规定复核,或参照泵站多年运行资料确定。

6.4.2 排灌泵站特征扬程包括设计扬程、最高扬程、最低扬程,应按 GB 50265 的规定复核。当出水池最高运行水位与进水池最低运行水位遭遇的几率较小时,最高扬程可适当降低,当出水池最低运行水位与进水池最高运行水位遭遇的几率较小时,最低扬程可适当提高。

7 机电设备及金属结构

7.1 一般规定

- 7.1.1 泵站机电设备及金属结构应根据泵站现状安全评价结论,确定更新改造方案。
- 7.1.2 机电设备选型不合理的,应予以调整使用或更新。
- 7.1.3 机电设备及金属结构更新改造应与水工结构相协调,并与保留的设备相匹配。
- 7.1.4 在更新改造设计和产品订货时,应选用质量稳定可靠的节能产品。

7.2 主水泵

7.2.1 主水泵的泵型应根据泵站特征参数的复核结果进行选择。在泵站设计工况下,主水泵的效率应符合下列要求:

- a) 离心泵流量在 $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 以下的不低于 75%, $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ 及以上的不低于 84%;
- b) 轴流泵或导叶式混流泵口径在 500 mm 以下的不低于 78%, 500 mm 及以上的不低于 82%;
- c) 蜗壳式混流泵口径在 300 mm 以下不低于 80%, 300 mm 及以上的不低于 84%。

7.2.2 主水泵应根据其使用条件不同,满足抗汽蚀和耐腐蚀要求。在泵站设计工况下,主水泵的汽蚀余量应符合 GB/T 13006 的规定。

7.2.3 当原有水泵不能满足泵站实际运行扬程或流量要求时,可采取以下技术措施:

- a) 改变水泵型号;
- b) 改变水泵转速;
- c) 改变装机台数;
- d) 采用新的叶轮及导叶体;
- e) 离心泵或蜗壳式混流泵可车削叶轮。

7.2.4 排灌结合的泵站,应以运行小时数多的工况选择泵型。对于扬程变幅较大的泵站,应采取相应的措施;当排、灌扬程不能兼顾时,宜分开选择泵型。

- 7.2.5 改变水泵型式、装机台数应进行综合方案比较。
- 7.2.6 更新改造泵站应对水泵安装高程进行复核。
- 7.2.7 对于水泵气蚀严重，应分析其产生原因，采取相应的措施避免或减轻危害。
- 7.2.8 拆除重建泵站采用原有水泵的，应进行综合技术经济比较。
- 7.2.9 水泵配套电动机功率，应复核主水泵在运行期间出现的最大轴功率。当泵站为抽清水时，对其功率备用系数 k 宜采用 1.05~1.20；当泵站为抽浑水或污水时， k 宜采用 1.1~1.3，主电机额定功率大的， k 取小值；反之， k 取大值。

7.3 主电机

- 7.3.1 绝缘等级为 B 级及以下或定子线圈为铝芯，且使用年限超过 30 年的高压电动机或使用年限超过 25 年的低压电动机，应予以更新。
- 7.3.2 经复核确认配套主电机的功率偏小时，应对该电机进行更新。
- 7.3.3 当水泵更新为全调节泵时，应更换电机或电机转子。
- 7.3.4 以电动机为配套动力采用间接传动的机组，当更换电动机时，应将间接传动改为直接传动。以柴油机为配套动力的机组应创造条件改用电动机。

7.4 进、出水管路

- 7.4.1 当水泵进口直管长度、进水管口淹没深度不足，悬空过高或吸入流速过大等造成流态不良时，应进行改造。
- 7.4.2 当进水喇叭口下装有滤网时，应拆除滤网，另设拦污设施。
- 7.4.3 对于泵吸入口为负压的抽水装置，当进水管存在突高点时，应对突高点进行改造。
- 7.4.4 出水管口高于出水池最低运行水位的，应改造为淹没出流。
- 7.4.5 进水管路流速大于 2 m/s、出水管路流速大于 3 m/s 的，应对其进行改造。
- 7.4.6 进、出水管道的管材选择应根据压力等级、抗腐蚀能力、工程投资、工程布置、运行管理等因素进行综合经济比较，合理选择，宜优先采用预应力钢筋混凝土管、球墨铸铁管和钢管。
- 7.4.7 与拍门连接的出口管段宜水平布置，拍门顶淹没应不小于 100 mm。
- 7.4.8 重建泵站管路布置应符合 GB 50265 的要求。
- 7.4.9 对产生水锤危害的泵站应进行事故停泵水锤计算，采取相应的水锤防护措施。

7.5 辅助设备

- 7.5.1 泵站应配备安装检修的起重设备。
- 7.5.2 直径在 350 mm 及以上的主管路阀门，宜采用电控或液控式。
- 7.5.3 对于扬程在 20 m 以下，具有正吸程的蜗壳式混流泵或高比转速离心泵，可取消泵出口闸阀和逆止阀，在出水管口安装拍门。
- 7.5.4 抽真空及给排水系统管路改造时，穿墙部分及其联接件宜采用不锈钢材料。
- 7.5.5 潮湿地区泵站配电设备室，宜配置除湿设备。
- 7.5.6 泵站通风、消防设施配置应符合国家现行有关标准的规定。

7.6 电气设备

- 7.6.1 电气主接线方式应根据泵站性质、供电系统的要求以及泵站重要性等合理确定。高压侧采用线路—变压器组接线、单母线接线或单母线分段接线；0.4 kV 侧采用单母线或单母线分段接线。
- 7.6.2 泵站宜采用“站变合一”的供电方式。主变压器应选用性能可靠的节能型产品，其容量复核和更新改造后容量应综合变压器所带实际负荷和主机组启动压降要求及运行方式等因素合理确定。当泵站

主机为 3 台以上时, 机组应优先采用全电压直接启动方式; 主机为 3 台及以下时, 机组应优先采用降压启动方式。当主变压器容量大于等于 400 kVA 时, 应设专用的站用变压器。

7.6.3 当环境允许且变压器容量小于或等于 400 kVA 时, 选用户外杆上安装方式; 当变压器容量大于 400 kVA 时, 户外采用台式布置, 户内采用落地式布置, 最小电气安全距离应满足 GB 50053 和 GB 50060 要求; 当安全距离不满足要求时, 应采取安全防护措施。单台油量大于或等于 100 kg 的三相油浸式变压器户内布置时, 应布置在单独的小间内。干式变压器可与高低压配电装置同室布置。

7.6.4 高压配电装置户外采用杆上中型布置; 当采用户内布置时, 高压开关柜可与低压配电屏布置在同一房间内。室内、外配电装置的最小电气安全距离应符合 GB 50053 和 GB 50060 要求。

7.6.5 变压器容量为 100 kVA 及以上, 其计费计量点的功率因数低于 0.85 时应采取无功补偿措施, 补偿装置宜采用带自动投切的集中补偿装置。

7.6.6 高压户内配电装置应选用户内轻型封闭式结构的高压开关柜。更新改造后的高压开关柜应满足“五防”要求。

7.6.7 低压配电装置应选用户内轻型封闭式配电屏。

7.6.8 泵站操作电源宜采用交流电源。

7.6.9 泵站机组台数为 3 台及以上时宜设中控室, 控制方式宜采用常规集中控制。

7.6.10 泵站输电线路的更新改造方案, 应根据泵站服务于当地防洪排涝或灌溉供水中的对象, 核定泵站负荷等级后确定。

7.7 金属结构

7.7.1 金属结构的更新改造应按 GB 50265 和 SL 74 的规定执行。

7.7.2 有杂草、污物的排灌区, 站前应布置拦污、清污设施; 出水侧应设置拍门等断流设备, 拍门宜采用侧翻式或浮箱式, 拍门后应设置排气设施。

7.7.3 拦污栅应综合考虑来污量、污物性质、泵站布置和泵型等因素合理布置, 并根据来污量和清污强度采用人工清污或配备相应的机械清污设备。拦污栅倾斜布置, 栅体与水平面的夹角取 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。采用人工清污时, 过栅流速不应大于 0.8 m/s; 采用机械清污时, 过栅流速不应大于 1.0 m/s。

7.7.4 拦污栅结构设计时, 水位差按 1.0 m~2.0 m 选用。栅体宜采用型钢制作, 栅片采用扁钢。栅条最小净距不小于 50 mm, 在满足水泵机组安全运行的前提下, 拦污栅的栅条间距可适当加大。

7.7.5 现场条件许可时, 清污机械可选用挖掘机。

7.7.6 泵站进口宜配置检修门及起吊设备, 检修门的数量应根据机组台数、工程重要性及检修条件等因素确定。

7.7.7 泵站出口闸门宜采用焊接钢结构, 起吊设备宜采用卷扬式启闭机, 启闭机钢丝绳应采用镀锌钢丝绳。出口闸门兼做事故门的, 闭门速度应满足保护机组要求。

7.7.8 泵站启闭机启门容量 30 kN 以上的宜采用电动操作方式。

7.7.9 泵站中的金属结构及其设备, 应按 SL 105 的规定进行防锈、防腐处理。

8 泵站建筑物

8.1 一般规定

8.1.1 泵站建筑物应根据建筑物现状安全评价结论, 结合更新改造设备的布置和运行条件, 确定更新改造方案。

8.1.2 更新改造泵站, 应利用泵站拆卸的合格材料。

8.1.3 拆除重建泵站, 应尽量利用原有的站址和排灌渠道, 按 GB 50265 的要求进行设计。

8.1.4 泵站副厂房应根据安全运行和管理需要进行配套与改造。

8.1.5 移动式泵站改造时应复核相关建筑物的稳定性。

8.2 进水建筑物

8.2.1 拆除重建泵站宜采用正向进水布置型式。

8.2.2 引渠宜采用梯形断面，渠底高程应满足最低运行水位要求。

8.2.3 拦污栅应设置在泵房前的引渠内或引渠末端，或结合前池进水闸布置，拦污栅前后应护底、护坡。拦污栅工作桥应满足清污要求。

8.2.4 对有防洪要求需调节前池水位的，或前池水位不能满足检修要求的泵站，应设置节制闸或检修闸。节制闸或检修闸的加固、改造应符合 SL 265 的要求。

8.2.5 前池布置应满足水流顺畅、流速均匀、池内不产生涡流的要求。正向进水的前池，扩散角应小于 40° ，底坡不宜陡于 1:4。侧向进水的前池，宜采取流线型平面布置。

8.2.6 多级泵站前池翼墙顶部高程，应根据上下级泵站流量和区间洪水流量相对应的最高运行水位，并预留安全超高确定。

8.2.7 当进水建筑物出现下列情况时，应分析原因，采取有针对性的工程加固、改造措施或拆除重建：

- a) 泵站运行时，前池、进水池有漩涡、回流、环流等现象；
- b) 前池的地基出现渗透破坏；
- c) 进水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、水平位移；
- d) 结构出现破坏或强度不满足要求。

8.3 泵房

8.3.1 泵站厂房应满足机组安全运行、通风、防火、管理等要求。厂房结构应满足抗震规范要求。

8.3.2 泵站应设置夜间值班室，机组台数为 3 台及以上的宜增设副厂房。

8.3.3 泵房混凝土结构产生裂缝、破损或因局部破坏、强度不足时，应查明原因，采取有针对性的补强加固措施。

8.3.4 当泵房整体稳定、地基应力和抗滑稳定不满足要求，或水泵与电机基础分离影响机组稳定运行的，应分析原因，并采取有针对性的工程加固措施。

8.3.5 当泵房地基出现渗透破坏时，应根据工程地质条件、渗透破坏的类型，分析原因，采取相应的措施进行加固、改造或拆除重建。

8.3.6 当泵房底部为开敞式进水，出水为对冲式汇水箱的结构布置时，应复核泵房整体稳定和主要结构强度，不满足要求时，采取相应的工程加固措施。

8.3.7 泵房结构不满足机电设备更新改造要求时，应进行加固、改造或拆除重建。

8.4 出水建筑物

8.4.1 泵站采用开敞式出水的，出水池渐变段水平收缩角不应大于 40° ，出水池和沟渠连接段均应进行防护，有防洪要求的应设防洪设施。采用压力水箱出水的，汇水箱渐变段布置应使水流顺畅、稳定、水力损失小，并设置排气设施，出水箱涵的布置应满足闸门安装和检修的要求，箱涵内流速不大于 2.0 m/s。

8.4.2 当出水建筑物出现下列情况时，应分析原因，采取有针对性的工程加固措施：

- a) 泵站出水管、出水箱涵因断裂影响机组安全运行或危及堤防、交通安全的；
- b) 压力管道的镇墩、支墩发生异常沉降、位移的；
- c) 出水侧翼墙发生异常沉降、倾斜、水平位移的；
- d) 受膨胀土不利影响的；

- e) 受水流冲刷破坏、地基失稳的;
- f) 其它型式的损坏产生不利影响的。

8.4.3 直接向外河排水且无防洪事故闸门的泵站,应在堤防外河侧修建防洪闸。防洪闸的设计应符合 SL 265 的要求。

9 管理设施

9.1 一般规定

- 9.1.1 管理设施的更新改造应与主体工程同步进行。
- 9.1.2 管理设施应安全可靠、经济合理、管理方便。
- 9.1.3 对管理多级或多座泵站的泵站工程管理机构,工程管理设施的更新改造应统筹规划,合理设置和改造。
- 9.1.4 泵站更新改造时,应做好泵站管理范围内和保护范围内的水土保持和环境整治工作。

9.2 安全监测设施

- 9.2.1 安全监测设施应根据泵站规模、地基条件、工程运用等实际需要,有针对性地改造或完善。
- 9.2.2 安全监测项目的设置和测点的布设应结合已有设施统一考虑,同时满足资料分析的需要。
- 9.2.3 应配备必要的工程观测、运行监测和预防性试验仪器和设备。

9.3 生产保障设施

- 9.3.1 泵站管理机构应本着有利管理、方便生产、经济适用的原则,合理确定各类生产保障设施的更新改造规模和建设标准。
- 9.3.2 泵站交通道路应满足泵站运行管理、设备运输要求,可结合更新改造工程施工需要进行改造。
- 9.3.3 泵站建筑物、电气设备应按 GB/T 30948 的要求,设置必要的安全防护设施、警示标志、运行标识等,并按要求配备消防设施。
- 9.3.4 应根据泵站的规模、管理模式、所处位置,配备适当的工程维修养护设备。
- 9.3.5 泵站管理机构根据需要配置必要的办公、生产保障用房及视频监控等设施。办公、生产保障用房宜与泵站厂房分开布置。

10 施工安装及验收

10.1 工程施工

- 10.1.1 工程施工按 GB/T 51033 及其他相关标准的规定执行。
- 10.1.2 工程施工应尽量以不影响泵站灌溉、排水为原则做好施工组织设计。对施工期较长的泵站,应做好应急灌溉、排涝和安全度汛方案。
- 10.1.3 更新改造施工时,应采取有效的工程保护措施,确保相邻建筑物和设备的安全。前池排干作业时,应复核建筑物的渗流稳定。
- 10.1.4 施工导流宜利用现有的水工建筑物。
- 10.1.5 对新老混凝土的连接,应做好新老混凝土界面的处理。
- 10.1.6 工程施工应建立完整的施工档案。
- 10.1.7 施工质量检验与评定,按 SL 176 的规定执行。

10.2 设备安装

10.2.1 泵站设备安装包括主机组、辅助设备、电气设备、金属结构和进出水管道等的安装及试验，应参照 SL 317 及其他相关标准的规定执行。

10.2.2 设备安装前应进行设备验收，验收合格的设备才允许安装。需要现场检测或试验的，检测、试验合格后方可安装。

10.2.3 安装前吊装设备应满足安装要求。

10.2.4 设备安装前应做好设备基础的验收工作，包括查阅相关资料，检查基础混凝土的强度、尺寸和水准标高以及预埋件的尺寸等。

10.2.5 设备安装应根据周围环境及情况，做好新老设备或管道的连接。对情况复杂的，应采取有效措施，保证安装质量。

10.2.6 设备安装过程中应作好各项技术参数检测和记录，并经监理工程师检查安装质量，填报验收签证，作为验收依据。

10.2.7 设备安装完成后，应进行必要的电气试验、水压试验等相关试验。

10.3 工程验收

10.3.1 小型泵站更新改造工程验收应按照 DB34/T 2206 的规定执行。

10.3.2 更新改造工程具备验收条件时，应及时组织验收。未经机组启动验收或验收不合格的机组，不得投入运行；未经竣工验收或验收不合格的泵站，不得移交给运行管理单位。

安徽省地方标准

小型排灌泵站更新改造技术规范

DB34/T 2389—2015

条文说明

1 范围

国家现行标准 GB/T 50510 适用于水利工程大中型灌溉排水泵站的更新改造。本标准适用于安徽省总装机容量 300 kW 及以上或安装中型机组的小型排灌泵站的更新改造。

其它小型排灌泵站参照执行。

由于总装机容量 300 kW 以下且安装小型机组的小型排灌泵站量大面广，管理形式多种多样，地区差异较大，难以统一技术要求，故参照执行本标准。

大中小型泵站分等指标按 GB 50265 的规定确定。

泵站主机组规模分等指标按表1 确定。

表 1 泵站主机组规模分等指标

主机组规模		大型	中型	小型	
轴流泵或导叶式 混流泵机组	水泵口径 (mm)	≥ 1600	< 1600 ≥ 900	< 900	
	配套功率 (kW)	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300	
离心泵或蜗壳式 混流泵机组	水泵进口直径 (mm)	≥ 800	< 800 ≥ 500	< 500	
	配套功率 (kW)	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300	
潜 水 泵	潜水轴流泵或潜水导 叶式混流泵	叶轮直径 (mm)	≥ 1600	< 1600 ≥ 500	< 500
		配套功率 (kW)	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300
	潜水离心泵或潜水蜗 壳式混流泵	水泵进口直径 (mm)	≥ 800	< 800 ≥ 500	< 500
		配套功率 (kW)	≥ 800	< 800 ≥ 300	< 300

注：当主机组按分等指标分属两个不同等别时，应以其中的高等别为准。

4 基本规定

4.1 泵站更新改造前应对其机电设备、金属结构和建筑物的安全状况进行分析评价，评定泵站安全类别，查明泵站存在的主要问题及原因，作为确定更新改造方案的依据，避免盲目改造或浪费，确保更新改造达到预期效果。

4.2 本条所规定的更新改造内容，主要是指泵站枢纽部分的建筑物、机电设备和金属结构、管理设施等。电气设备包含泵站管理的输变电设施。排灌区的配套建筑物不列为泵站更新改造内容。

4.3 泵站更新改造应以安全运行、节能高效、满足排灌需要和提供优质服务为目的，依靠科技进步，提高泵站运行可靠性和装置效率，实现更加合理的工程效益和社会效益。

泵站更新改造应与区域经济社会、生态环境保护等总体规划相适应。改造后的泵站力求在 10 至 15 年内能够发挥较好的效益，并具有较高的运行可靠性。

- 4.4 泵站更新改造方案涉及到更新改造标准和投资，与地方经济发展水平和泵站地位的重要性有关。对需要拆除重建或扩建的泵站，在设计中应进行详细的技术经济比较，论证其必要性和合理性。
- 4.5 本条规定了对多级或多座泵站组成的泵站工程，可按整个系统的分等指标确定该系统（通常称为一处泵站）泵站等别，但该系统中的每一座泵站的建筑物等级和防洪标准，应按该座泵站的分等指标确定。
- 4.6 更新改造工程抗震设计时，地震基本烈度应按 GB 18306 确定。
- 4.7 对多级或多座小型泵站组成的泵站工程，如出现系统性技术问题，需要开展专题研究，主要是为了避免更新改造的盲目性，确保达到更新改造的效果。系统性技术问题是指各泵站均存在如前池容量不足、设备配置不全、机组振动、泵房失稳、地基沉降等。专题研究的内容包括对存在的问题进行检测、试验和分析，查明原因，提出可行的系统性更新改造方案和措施。
- 4.9 在进行更新改造的同时，泵站主管部门应按照国家 and 地方政府有关水利工程管理体制改革的文件精神，建立健全泵站管理机构或明确管护主体，落实管理人员及运行管理经费，以保证泵站更新改造后能良性运行。

5 现状安全评价

5.2 泵站现状调查分析应包括以下内容：

a) 泵站基本情况

——工程概况：包括泵站位置，建成时间，地位作用，主要设计参数，泵站构成，工程特性（包括设计标准、特征水位、装机规模、设计流量），更新改造（包括扩建、续建、配套）情况。详述建筑物基本情况（构成、类型、结构形式），机电设备基本情况（主要设备类型、型号、数量、出厂时间、主要性能参数、更新改造时间与内容），金属结构基本情况（主要金属结构类型、型号、数量、制造时间、主要参数、更新改造时间与内容）。

——泵站运行管理情况：包括泵站运行规章制度，平均年运行台时、总抽水量、总耗能量等，机电设备的预防性试验和检修情况，运行期间遭遇超标准洪水、强烈地震及重大事故造成的建筑物、机电设备和金属结构损坏情况及处理措施等。

——泵站技术经济指标情况：按 GB/T 30948 的要求，重点考核建筑物完好率、设备完好率、泵站效率、能源单耗、安全运行率等指标。

b) 存在的主要问题及安全状况初步分析

——主要对泵站建筑物、机电设备和金属结构等存在的主要问题及完好程度、安全状况等逐项详细描述，并对建筑物、机电设备和金属结构存在问题及缺陷产生的原因，以及对泵站“安全可靠、高效经济”运行和工程效益发挥的影响等，进行初步分析。

c) 建议

——根据初步分析成果，提出需要进行现场安全检测和工程复核计算分析的项目，并提出对建筑物进行大修、加固的建议和对机电设备进行大修、改造或更新的建议。

5.4 依据泵站现状调查分析、现场安全检测报告等分析成果，按 GB/T 30948 和 SL 316 中有关建筑物、机电设备和金属结构评级的规定，分别对泵站建筑物、机电设备和金属结构等逐一进行安全类别评价。

a) 各单项建筑物按下列规定评定安全类别：

——一类建筑物：结构完整，运用指标达到设计要求，技术状态完好，无影响安全运行的缺陷，满足安全运用要求。

——二类建筑物：运用指标基本达到设计要求，结构基本完整，技术状态基本完好，建筑物虽存在一定损坏，但不影响安全运用。

——三类建筑物：运用指标达不到设计要求，建筑物存在严重损坏，但经加固改造能保证安全运用。

——四类建筑物：运用指标无法达到设计要求，技术状态差，存在严重安全问题，经加固改造也不

能保证安全运用以及需降低标准运用或报废重建的建筑物。

泵站建筑物的具体评级标准可参照 GB/T 30948 附录c 的规定。

b) 各单项机电设备、金属结构按下列规定评定安全类别：

——一类设备：零部件完好齐全，主要设计参数满足设计要求，技术状态良好，能保证安全运行。

——二类设备：零部件齐全，主要设计参数基本满足设计要求，技术状态基本良好，设备虽存在一定缺陷，但不影响安全运行。

——三类设备：设备主要部件有损坏，主要参数达不到设计要求，技术状态较差，存在影响运行的缺陷或事故隐患，但经大修或更换元器件能保证安全运行。

——四类设备：技术状态差，设备损坏严重，存在影响运行的重大缺陷或事故隐患，零部件不全，经大修或更换元器件也不能保证安全运行以及需要报废或淘汰的设备。

泵站机电设备的具体评级标准可参照 GB/T 30948 附录D 的规定。

c) 根据建筑物、机电设备和金属结构的安全类别评定结果，按下列规定评定泵站综合安全类别：

——一类泵站：符合一类建筑物和一类设备的条件，运用指标能达到设计要求，无影响安全运行的缺陷。

——二类泵站：符合二类建筑物和二类设备的条件，运用指标基本达到设计要求，建筑物和设备存在一定损坏或缺陷，按常规维修保养即可保证安全运行。

——三类泵站：符合三类建筑物或三类、四类设备的条件，运用指标达不到设计要求，建筑物或设备存在一定损坏，经对建筑物大修、加固或对主要设备进行大修、更新改造后，能保证安全运行。

——四类泵站：符合四类建筑物的要求，运用指标无法达到设计要求，建筑物存在严重安全问题，需要降低标准运用或报废重建。

对符合三类建筑物要求的泵站，但经建筑物大修加固或更新主要设备后达到设计要求有困难或大修、更新改造不经济时，可对泵站降低标准运用或报废重建，这种情况下可确定为四类泵站。

6 规划复核

6.1 一般规定

6.1.2 泵站更新改造的规划复核要在现状调查分析的基础上进行，尤其是排灌受益区基本情况、现有泵站运行情况的调查。受益区基本情况调查主要包括自然地理、水文条件、排灌范围和面积、农作物种植结构和种植模式变化、调蓄水面变化、旱涝灾害等方面；现状运行情况调查主要包括运行水位变化、开机时间和台时、存在问题等方面。

6.2 排灌范围与水源条件复核

6.2.1 排灌泵站的受益范围应与当地社会发展规划、土地利用规划、新农村建设规划、区域水利规划等专项规划相协调。复核时，应充分考虑农村集中居民点建设、土地整理、农村沟塘整治等改变原有用地结构，造成排灌面积、调蓄水面等变化。

6.2.2 灌溉泵站的水源可能因现状水利工程用水结构的变化，不能满足灌溉要求，必要时采取疏扩等工程措施，或移址重建。

6.2.3 由于联圩并圩等造成排涝泵站的出水条件发生改变的拆除重建泵站，应复核原站址的出水条件，尽量避免二次排水。

6.3 设计标准与设计流量复核

6.3.2 泵站设计标准与地方社会经济发展水平密切相关，社会经济发展水平高的，设计标准可以定得高一些，反之应该低一些。同时，设计标准也与受益区的基本情况有关，排涝泵站的排涝标准与保护对象的重要性、排区内农作物的种植结构等有关；灌溉泵站的灌溉保证率与当地的水源条件、灌区内农作物的种植结构等有关。

- a) 排涝泵站原则上按原设计标准进行更新改造，原设计排涝标准偏低时，应在充分论证的基础上适当提高。
- b) 排区内沟塘的调蓄水深根据所在地区的具体情况合理确定，一般取 0.5 m，有水产养殖、灌溉等特殊要求的地区适当降低。
- c) 根据所在地区的水量丰枯情况合理确定灌溉设计保证率，特别缺水的地区适当降低。
- d) 城郊结合地区的排涝泵站，需要承排部分城区涝水的，排涝标准可按城市排涝标准确定。

6.3.3 排灌泵站的设计流量应在受益区基本情况调查的基础上进行复核，若复核的设计流量与原设计流量变化较小，可采用原泵站的设计流量；若变化较大，应在充分论证的基础上合理调整设计流量。

- a) 按排水模数法计算排涝泵站设计流量的公式为：

$$Q=q \cdot F$$

式中：

Q —— 设计排涝流量 (m^3/s)

q —— 设计排涝模数 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)，计算公式参照 GB 50288。淮河流域一般取 $0.45 \sim 0.9 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 、长江流域一般取 $0.55 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 。

F —— 设计排涝面积 (km^2)

- b) 按灌溉模数法计算灌溉泵站设计流量的公式为：

$$Q=q \cdot A$$

式中：

Q —— 设计灌溉流量 (m^3/s)

q —— 设计灌溉模数 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{万亩}$)，计算公式参照 GB 50288。沿淮淮北地区一般取 $1.0 \sim 1.2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、江淮之间一般取 $0.8 \sim 1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、沿江圩区一般取 $0.5 \sim 0.8 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 、皖南山丘区一般取 $1.0 \sim 1.2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{万亩}$ 。

A —— 设计灌溉面积 (万亩)

6.4 特征水位与特征扬程复核

6.4.1 排灌泵站的特征水位按下列要求进行复核：

- a) 排涝泵站进水池水位复核

——防洪水位：取排水区建站后重现期 10~20 年一遇的内涝水位。排区内有防洪要求的，应同时考虑其影响。

——设计水位：取由排水区设计排涝水位推算到站前的水位。

——最高运行水位：取按排水区允许最高涝水位的要求推算到站前的水位；对有集中调蓄区或与内排站联合运行的泵站，取由调蓄区最高调蓄水位或内排站出水池最高运行水位推算到站前的水位。

——最低运行水位：取按降低地下水埋深或调蓄区允许最低水位的要求推算到站前的水位。

- b) 排涝泵站出水池水位复核

——防洪水位：按本标准 6.3.1 确定的防洪标准分析确定。

——设计水位：取承泄区重现期 5~10 年一遇洪水的排水时段平均水位。

——最高运行水位：当承泄区水位变化幅度较小，取设计洪水位；当承泄区水位变化幅度较大时，

取重现期 10~20 年一遇洪水的排水时段平均水位。

——最低运行水位：取承泄区历年排水期最低水位的平均值。

c) 灌溉泵站进水池水位

——防洪水位：按本标准 6.3.1 确定的防洪标准分析确定。

——设计水位：从河流、湖泊或水库取水时，取历年灌溉期满足设计灌溉保证率的日平均或旬平均水位；从渠道取水时，取渠道通过设计流量时的水位。

——最高运行水位：从河流、湖泊取水时，取重现期 5~10 年一遇洪水的日平均水位；从水库取水时，根据水库调蓄性能论证确定；从渠道取水时，取渠道通过加大流量时的水位。

——最低运行水位：从河流、湖泊或水库取水时，取历年灌溉期水源保证率为 90~95%的最低日平均水位；从渠道取水时，取渠道通过单泵流量时的水位。

d) 灌溉泵站出水池水位

——防洪水位：当出水池接输水河道时，取输水河道的防洪水位；当出水池接输水渠道时，取渠道通过加大流量时的水位。

——设计水位：取按灌溉设计流量和灌区控制高程的要求推算到出水池的水位。

——最高运行水位：取与泵站加大流量相应的水位。

——最低运行水位：取与泵站单泵流量相应的水位。

e) 排灌结合泵站的特征水位根据上述规定进行综合分析确定。

6.4.2 排灌泵站的特征扬程包括设计扬程、最高扬程、最低扬程。

a) 设计扬程：按泵站进、出水池设计水位差，并计入水力损失确定。

b) 最高扬程：按泵站出水池最高运行水位与进水池最低运行水位之差，并计入水力损失确定；对于出水池水位变幅较大的排水泵站，当出水池出现最高水位时，从建筑物稳定、运行成本等方面考虑，进水池水位一般不允许降低至最低水位运行，因此，出水池最高水位与进水池最低水位遭遇的几率较小，为了避免机组选型困难，最高扬程按出水池最高运行水位与进水池设计水位之差并计入水力损失确定。

c) 最低扬程：按泵站出水池最低运行水位与进水池最高运行水位之差，并计入水力损失确定；当出水池最低运行水位与进水池最高运行水位遭遇的几率较小时，最低扬程按出水池最低运行水位与进水池设计水位之差并计入水力损失确定。

7 机电设备及金属结构

7.1 一般规定

7.1.1 现状安全类别为四类、或经现场调查分析主要参数无法满足泵站运行要求、参数水平明显落后的机电设备及金属结构，其更新改造应以设备更新为主；现状安全类别为三类及以上，或经现场调查分析主要参数基本满足泵站运行要求、参数水平基本经济合理的机电设备及金属结构，其更新改造以改造原设备为主。

7.2 主水泵

7.2.1 主要参数无法满足泵站运行要求或参数水平明显落后的，应优先考虑采用先进的泵型。参数基本满足泵站运行要求、参数水平基本经济合理的，可采用原泵型。

7.2.2 在泵站运行中，水泵汽蚀影响泵站安全可靠性问题容易被忽视，导致主水泵汽蚀破坏的问题比较普遍和突出。本条规定更新改造泵站采用的主水泵，设计工况汽蚀余量应满足 GB/T 13006 的规定要求。尽管在实际操作层面比较困难，但对主水泵的选型能起到积极作用。

7.2.3 对于经复核规划参数发生较大变化，原水泵无法满足参数要求的更新改造泵站，更换水泵应以少动或不动土建结构为原则，立式泵应选择相同口径的水泵，卧式泵在布置空间允许的情况下，可以改变水泵口径，但进、出水管应作相应的改变。对于改变装机台数的，应区别对待：有的泵站原先预留机位，可直接增加水泵机组，但需对进、出水建筑物的过流能力进行复核；有的泵站希望紧邻现有泵房增加水泵机组和建筑物，以节省进出水渠投资和泵房占地，此时应根据泵房的基础状况、施工对现有泵房的影响、进水流态的分布等因素综合考虑。

7.2.4 对排涝和灌溉兼顾的泵站，由于排涝和灌溉扬程、流量变幅较大，一种泵型难以满足运行要求时，可以对下列方式进行技术经济比较后确定：

- a) 可采用全调节泵，内置机械调节叶片装置可以安装在 700 口径以上的立式轴流和混流水泵上；
- b) 在条件允许情况下可分别设置水泵机组；
- c) 采用变频电机；
- d) 采用一泵配二种转速电机，在不同工况时更换相应转速电机。

7.2.9 对于抽浑水或污水的泵站，往往因水的含沙量或含污量大，使电机超载，因此本条规定的功率备用系数 k ，相对现行国家标准 GB 50265 的规定 (k 为 1.05~1.10)，扩大了电动机功率备用系数的选择范围。

7.3 主电机

7.3.2 由于扬程、流量变化较大，原电机功率不满足运行要求，应更换电机。

7.3.3 小型立式电机一般采用实心轴。当水泵叶片采用全调节方式时，在原电机轴上开孔可能会影响轴的强度和刚度。因此更换电机转子更有利于电机的安全运行。

7.4 进、出水管路

7.4.3 卧式离心泵或混流泵，如果吸水管铺设出现突高点，无论采用抽真空或人工充水启动，突高点管内存气均无法排出，改造时应消除突高点。水泵进口渐缩管应采用偏心渐缩管。

7.4.6 预应力混凝土管投资省、抗压强度高，具有良好的抗腐蚀性，但耐冲击性能差，柔性接头处理不好易漏水。球墨铸铁管耐腐蚀性强、密封性能好，但造价高。钢管韧性好、抗冲击、抗拉、抗不均匀沉降性能好，但抗腐蚀能力差。污水泵站建议采用球墨铸铁管，灌溉泵站斜坡段建议采用预应力混凝土管，对于高扬程泵站或不均匀沉降大的建议采用经防腐处里的钢管。

7.5 辅助设备

7.5.1 立式机组或小型卧式机组的起吊采用电动葫芦可节约投资。中型卧式机组因设备布置在平面上，为扩大吊运范围，宜采用电动单梁起重机。泵站配套的起重设备，应具有质量技术监督部门颁发的检验合格证。新增起重设备，应复核厂房高度和上部结构强度，不满足要求的，应对厂房进行加高或加固。

7.5.2 当主管道装设工作阀门时，直径在 350 mm 以下的主管道可设置多功能阀；直径在 350 mm 及以上的主管道，宜采用电控式或液控闸阀。

7.5.3 取消泵出口闸阀和逆止阀，在出水管出口装设拍门，既安全，又可以减少管路水力损失和简化操作程序和步骤。高比转速离心泵和蜗壳式混流泵的轴功率曲线较平缓，开阀启动不会导致动力机超载。在进口直径 650 mm 及以下的蜗壳式混流泵和 500 mm 及以下的高比转速离心泵出水管上取消闸阀和逆止阀，在出水管口装设拍门，经多年运行效果良好。

7.5.4 老泵站各种管道锈蚀、穿孔现象较为普遍，对此应予以更新，但穿墙部分及其连接件难以更换。在改造时尽可能采用可拆卸的不锈钢伸缩节，管道的连接结构应利于拆装。对主管道穿过泵房墙体后，也宜采用不锈钢伸缩节，避免因不均匀沉降而引起的管道断裂。

7.5.5 根据已建泵站实际运行状况，在湿度较大地区，电气设备易受潮，绝缘降低，给泵站安全运行造成隐患，有必要在电气设备室增设除湿设备。

7.6 电气设备

7.6.1~7.6.2 电气主接线方式和主变压器的容量、台数应根据电源点和线路长度、截面、电压等级、供电用途、可靠性以及泵站机组起动方式、运行方式等因素综合考虑确定。当泵站主泵台数为 3 台及以下时，机组启动应优先采用降压起动方式，主要是为了降低选择变压器的容量，减少运行期的能耗。主泵台数为 1 台时，变压器容量不应小于电动机功率的 2 倍；主泵台数为 2 台时，变压器容量不应小于电动机功率总和的 1.6 倍。主变压器容量大于 400 kVA 时，建议设置专用的站用变压器，主要是从节能角度考虑，

7.6.3 一些泵站位置所处城区或开发区，周边环境对变电站有美观要求；还有一些泵站所处位置比较偏僻，有防盗要求；为此提出配电装置尽量选用户内轻型封闭式结构的高压开关柜。当环境允许且变压器容量小于或等于 400 kVA 时，可采用杆上式布置，与 GB 50053 相关规定一致。

7.6.5 根据 2008 年修编的《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》要求，变压器容量为 100 kVA 及以上高压供电的电力用户，在用户高峰负荷时，变压器高压侧功率因数不宜低于 0.95；其他电力用户，功率因数不宜低于 0.90。

7.6.9 机组运行时，厂房噪音大，温度高，运行人员所处环境比较恶劣，为改善运行人员工作环境，宜设中控室。考虑到小型泵站实际管理水平，控制方式宜采用常规集控台来控制。

7.6.10 一些在当地防洪排涝或灌溉供水中作用地位重要的泵站，设置了专用输电线路，更新改造时应根据泵站的重要性，核定泵站用电负荷等级后确定其改造方案。

7.7 金属结构

7.7.3 当站前拦污栅配置了机械清污设备时，清污机的抓斗或耙齿应与拦污栅相配套；对于移动式清污机，应满足多孔拦污栅共用的要求。配置清污机的泵站应充分考虑污物的输送、堆放及运输。不配机械清污设备的泵站应考虑人工清污的安全及便利。清污平台宜结合工作桥布置，并满足污物卸运要求。

7.7.4 拦污栅栅条净距过小易造成污物堵塞，水头损失大，影响栅体安全及机组效率，故可在满足保护水泵机组安全运行的条件下，根据污物性质适当加大栅条净距。

7.7.5 小型泵站大多受投资及管理水平的限制，挖掘机在清污工作中可以发挥更好的作用，对于同一管理单位管理的多座小型泵站更为适用。挖掘机的应按区域配备。

7.7.6 对小型泵站，检修门数量需满足机组检修要求，数量过多会增大投资，且增加管理工作量，不便于放置。检修门采用平水运行可有效降低启闭设备容量，且更为安全。充水平压装置可在闸门上布置，也可布置旁通管。

7.7.7 出口闸门兼作事故快速闸门配置的启闭机应满足保护机组断流允许时间的要求。对于小型闸门，若普通启闭机的闭门运行速度满足保护机组的要求，则不再采用其他快速措施。

8 泵站建筑物

8.1 一般规定

8.1.2 更新改造泵站，本着就地取材、方便施工的原则，应尽量利用泵站拆除的砌石、砖砌体等合格材料，以节省投资。

8.1.3 基于现有站房基础上进行拆除重建的泵站，应充分利用原站址和排灌渠道，可节省占地和投资。小型泵站重建应按 GB 50265 的相关要求进行设计。

8.1.4 20世纪80年代以前建设的小型泵站，泵房尺寸偏小、空间较为窄小、简陋，且开关柜多分散布置在机组旁或集中布置在泵房一端，使泵房内设备布置显得零乱、拥挤，设备的安全间距也达不到要求。为满足安全运行以及设备安装和维护的要求，宜将高压、低压开关柜及辅助设备集中布置于副厂房，便于管理和维护。

8.1.5 对于小型简易的可移动泵站，泵座基础及进出水建筑物基础的稳定性，可参考GB 50265的要求进行复核，并按照本标准对进出水建筑物进行改造。

8.2 进水建筑物

8.2.1 泵站前池进口处的水流状况直接影响泵站进水流态的好坏。小型泵站在条件具备时，应采用正向进水布置型式。

8.2.2 泵站引水渠断面一般采用梯形断面。引渠底高程应满足最低运行水位时的引水需要。

8.2.3 在条件具备时，拦污闸应与泵站分建。一般布置在引渠末端或站前15~30m的引渠内，或结合前池进水闸一并布置。应对拦污栅前后渠道进行必要的护底、护坡。拦污栅工作桥的宽度、高度满足清污设备布置及清污要求，结构强度和安全防护满足相关规范要求。

8.2.4 泵站受水源洪水影响较大的，或者泵室检修时需要调节前池水位的，应设置站前节制闸或检修闸。节制闸或检修闸的加固、改造应按照SL 265的规定执行。

8.2.6 多级提水泵站前池顶高程，由上下级泵站流量及区间洪水流量计算分析得出的最高运行水位，并预留0.3~0.5m的安全超高。

8.2.7 当进水建筑物出现下列情况时，应分析原因，采取有针对性的工程加固措施或拆除重建：

- a) 前池、进水池的形状和尺寸不合理时，不仅增加水头损失，而且容易产生回流、漩涡和环流，使水泵效率下降，严重时使机组产生振动和噪声。另外，不良的水力条件还会引起前池、进水池的冲刷和淤积。应按GB 50265的规定，采取导流、整流或合理改造前池、进水池的形状和各部分尺寸等措施，消除前池、进水池的回流、漩涡和环流，使池中具有良好的流态。在对不合理的前池、进水池进行改造之前，可参照类似工程经验，确定合理的改造方案；
- b) 渗透破坏对建筑物安全影响较大，特别是建于粉砂土地基上的结构，由于防渗设计不当、施工质量不好或运行条件的改变，导致发生渗透破坏现象。改造时，首先应根据工程现场调查分析和现场安全检测结果，分析渗透破坏的类型和成因；其次依据渗流控制原则和具体的工程地质条件，选择经济合理的修复加固措施，以达到消除渗透破坏的目的。若加固仍达不到安全使用要求时，应拆除重建；
- c) 翼墙发生异常沉降、倾斜、水平位移时，一般由于原设计时未能查明地基工程地质条件，导致设计处理方案不当，或施工质量存在缺陷等造成。在进行加固设计时，应首先查明地基工程地质条件，复核墙体的整体稳定性，合理确定墙后填料土的物理力学指标，并针对性地提出工程加固措施；
- d) 当结构出现裂缝破坏或强度不满足要求时，应分析原因，提出加固措施。若加固达不到安全使用要求时，应拆除重建。

8.3 泵房

8.3.1 目前，我省仍存在不少圯工泵站，泵室墩墙受震动及水质影响，易老损破坏。为保证泵房下部结构受力及耐久性需要，建议采用钢筋混凝土结构。泵房上部结构宜采用钢筋混凝土框架或排架结构，填充墙体宜采用空心砖砌块，并满足安全运行、抗震构造、通风、防火、管理等要求。

8.3.2 为改善运行条件，装机容量在300kW以上泵站，宜将高压、低压开关柜及辅助设备集中布置于副厂房。为便于管理和维护，增建或改造辅机房及夜间值班室是必要的。对于增建或改造辅机房后引起

的荷载变化，将导致泵房的附加沉降和应力变化。因此，必须对泵房的结构强度、基底应力、不均匀沉降等进行验算，不满足规范要求的，应采取相应措施。

8.3.3 裂缝修补应考虑修补工艺、修补时间，并确定合适的修补材料。在确定修补方案前，应查明裂缝形成原因、裂缝性质和危害程度，并考虑对周围环境的影响。

泵站混凝土构件裂缝修补一般有以下几种方法：

- 1) 表面修补法
 - 一般在构件表面涂抹水泥砂浆、赛柏斯涂料、环氧砂浆等，适用于承载力对裂缝无影响或表面稳定裂缝的处理。
- 2) 充填法
 - 沿构件裂缝凿一条 V 形或 U 形槽，槽内嵌入水泥砂浆或环氧砂浆等刚性材料或填灌聚氯乙稀胶泥、沥青油膏等柔性材料，适用于独立的裂缝、宽度较大的裂缝处理。
- 3) 灌浆法
 - 用压力设备将浆材压入构件的裂缝及内部缺陷内，起到补强加固、防渗堵漏，并恢复结构构件整体性的作用，适用于对结构整体有影响及有防水、防渗要求的深层裂缝及内部缺陷的修补。
- 4) 锚固法
 - 跨裂缝斜埋一定数量锚筋，适用于开裂部位配筋量不足，构件抗弯强度不够时的修补，多用于底板裂缝修补。
- 5) 粘钢法
 - 用建筑胶粘剂将钢板或钢带粘贴在构件表面，适用于混凝土承受荷载能力不足的结构修补，多用于梁柱裂缝的修补。
- 6) 加大截面法
 - 在构件的外面包裹一定厚度的混凝土或钢筋混凝土。当不具备粘钢法和锚固法施工条件时，可考虑采用加大截面法。

8.3.4 泵站基础处理前，首先应查明地基的工程地质条件。对基础承载力不足，出现不均匀沉陷的泵房，结合沉陷观测资料，判断沉陷是否稳定，对沉陷未稳定的基础处理，根据已查明的地层情况，采取相应的地基处理方法；沉陷已接近稳定的地基处理，一般是处理底板与边墙的裂缝或加厚底板等。混凝土表面碳化应检测其碳化深度，清除碳化层，重新浇筑补强混凝土。水泵与电机基础分离布置的，造成泵轴不同心时的摆动，影响机组安全运行，需要采取增设支撑，加固墩墙等措施，将底板与机泵基座梁联成整体。

8.3.5 渗透破坏对泵站安全影响较大，特别是建于粉砂土地基上的泵站，由于防渗设计不当或施工质量缺陷或运行条件的改变，导致发生渗透破坏。改造时，首先应根据泵站现场调查分析和现场安全检测结果，分析渗透破坏的类型和成因；其次依据渗流控制原则和具体的工程地质条件，经技术经济方案比选，确定合理的修复加固措施。

8.3.6 我省 20 世纪 80 年代以前建造的部分泵站，泵室底部四周开敞进水，中间出水为对冲式汇水箱结构，易发生不均匀基础沉降而影响机组安全运行。改造时，应复核泵房整体稳定性，及主要框架梁柱结构强度，采取 8.3.4 条相应的措施进行加固、改造或拆除重建。

8.4 出水建筑物

8.4.1 泵站开敞式出水池一般直接面临外河、渠道等，应按 GB 50265 的规定，对出水池、渐变段的形状和尺寸进行改造。有防洪要求的应设置防洪闸等保护设施。出水池和沟渠连接段受水流波动影响较大，均应进行适当护砌。采用压力水箱出水的，汇水箱渐变段布置需满足出水水流顺畅、稳定、水力损

失小的要求，压力箱涵顶部宜设进人孔，满足闸门安装和检修的要求，箱涵过长或运行过程中造成水锤压力较大时，应设置排气设施，箱涵内流速一般不大于 2.0 m/s。

8.4.2 出水建筑物存在下列情况时，应认真分析原因，提出针对性加固措施：

- a) 泵站出水管道、出水箱涵等断裂有多种原因，如地基发生不均匀沉陷、箱涵结构强度达不到设计要求、或者箱涵上部长期受重载车辆碾压等，应分析原因，有针对性地采取改造措施；
- b) 压力管道的镇墩、支墩基础，应根据工程地质条件复核承载能力，结构稳定设计应符合 GB 50265 的规定要求；
- c) 出水侧翼墙发生异常，加固处理要求同 8.2.7 条相关说明；
- d) 我省部分泵站建于膨胀土地区，加固时，应分析膨胀土对结构的不利影响，采取针对性的工程措施；
- e) 泵站出水渠、挡墙或泄水渠出现严重冲刷和磨损是较普遍存在的问题，其主要原因是防冲设施的设计水位、流量组合与实际运行状况不相适应所造成。当出现混凝土表面剥蚀、钢筋外露时，应将破坏面凿毛、清洗后修补加固。严重损坏的，应对破损部位进行修复、加固或拆除重建；
- f) 泵站出水建筑物还包括暗渠、顶管等，当出现塌陷、开裂、渗漏等损坏时，需根据不同损坏类型，查找原因，针对性地进行加固处理。

9 管理设施

9.1 一般规定

9.1.1 在泵站更新改造的同时，应对现有的工程管理设施进行更新改造。其更新改造的费用应列入工程概算，与主体工程更新改造同步进行，同时验收。

9.1.2 管理设施的更新改造不能盲目攀比，应结合当地经济发展水平和管理水平，做到安全可靠、经济合理、技术先进、管理方便。

9.1.3 管理设施的更新改造应在原有设施及设备的基础上进行。对统一管理多级或多座泵站的管理单位，管理设施应在原有布局的基础上，统筹规划，合理设置和改造。对于可移动泵站，可分片集中设置管理设施。

9.2 安全监测设施

9.2.1~9.2.2 泵站安全监测项目的更新改造应在原设计监测项目基础上进行，可根据监测要求进行必要的增减。当泵站地基条件差或泵站建筑物受力不均匀时，应进行水平位移和伸缩缝观测；当泵站建筑物发生可能影响结构安全的裂缝后，应进行裂缝专项观测。泵站进出水池应设置水位观测设施。

9.2.3 泵站更新改造时，应按预防性试验要求，配备必要的仪器仪表等检测设备。

9.3 生产保障设施

9.3.2 泵站交通道路包括对外交通和内部交通，是保证泵站工程管理的必要条件。应在原有交通道路基础上进行，并且要满足排灌作业、生产管理的需要。

9.3.3 泵站在更新改造的同时应配置安全防护设施、安全用具、警示标志标牌、运行标识等，并按要求配置消防栓、灭火器、沙池等消防设施，以满足泵站安全运行要求。如：设置“禁止合闸，有人工作！”、“禁止合闸，线路有人工作！”、“止步，高压危险！”、“禁止攀登，高压危险！”、“禁止游泳！”等标识标牌，配置绝缘棒、绝缘钳、绝缘手套、绝缘靴、绝缘垫等常用安全工具，在进、出水池、降压站四周设置安全护栏等。

9.3.4 维修养护设备，应根据泵站管理模式配置。实行“管养分离”的，需配置日常维修养护工具；未实行“管养分离”的，应根据泵站规模和所处地理位置，配备一定数量的常用工程维修养护设备。

10 施工安装及验收

10.1 工程施工

10.1.2 更新改造工程宜在非运行季节进行施工。若施工期较长可能影响灌溉、排水运行的，应安排分期施工或设置临时抽水设施，以保证泵站灌、排区防洪排涝、抗旱灌溉的需要。

10.1.3 泵站更新改造施工时，要采取相应的措施保证被保留建筑物或相邻建筑物的安全，避免施工时产生新的破坏，特别是要保证被保留建筑物或相邻建筑物的基础不受到破坏、地基不受到扰动、结构不受到损伤。

10.1.4 更新改造工程施工导流宜优先利用现有的水工建筑物。利用原有的建筑物有困难或不经济时，可采用新的导流措施。

10.1.5 新、老混凝土的连接，重点要做好结合面的处理、锚筋的连接以及浇筑面的混凝土养护。

10.2 设备安装

10.2.2 利用原有泵站老设备的，安装前应进行检查、维修，并经检测合格后，方可进行安装。

10.2.4 设备安装前应检查预埋件的安装，基础混凝土强度应达到 70% 以上才允许安装。

10.2.5 更新改造设备安装时，应做好与原有的建筑物及设备连接与配合，采取必要的措施保证不破坏原有的建筑物和设备（部件），同时做好接头的处理。

10.3 工程验收

10.3.2 机组启动验收是泵站验收的一个必要阶段。一般在正式验收前，项目法人应组织参建单位先对机组进行试运行，以便事先发现问题，解决问题。

机组试运行是对已安装好的机电设备、金属结构设备及泵站建筑物进行一次全面性的质量检查，以检验设备性能、安装质量以及泵站建筑物是否达到设计要求。试运行时间按 SL 317 的规定执行，单台机组试运行时间应在 7 天内累计运行 48 h 或连续运行 24 h（均含全站机组联合运行小时数）。全站机组联合运行时间不应少于 2 h，且无故障停机次数不宜少于 3 次。若受水位或水量限制，可由验收主持单位根据具体情况适当减少机组试运行时间。